

をはんだ等のバンプを介して配線基板にフリップチップ接合した表面弹性波デバイスに間に、特に表面弹性波チップ上にバンプを一定の距離内に配置することを特徴とする表面弹性波デバイスに関する。

[0002]

【従来の技術】従来の表面弹性波チップおよびそれを乱数基板に接合した表面弹性波デバイスにより、表面弹性波チップ自体の熱膨脹係数による応力が熱膨脹部であるパンプに発生し、中心から離れたチップのパンプから接続不良が発生する問題があった。これは、図9は從来の表面弹性波チップを配線基板へ実装した表面弹性波デバイスを示す断面図である。

【0003】図8において、表面弹性波チップ100とその基板K1上には、水晶などの弾性基板K1とその基板K1上に形成されたインターディジタルトランジスターシューバ電極(1DTと称す)20、30からなる。1DT20、30はそれぞれ端部電極構造であり、接続部40で直列に接続されている。さらに1DT20は、入力電極バッド1とグランド電極バッドG1、G2、G2、G2、G2、G4を有し、1DT30は出力電極バッド31とグランド電極バッドG31、G32、G33、G34を有する。入力電極バッド21と出力電極バッド31と各グランド電極バッドには、それそれにはんだバンプ22～27および32～37が形成されている。

【0004】図9の表面弹性波デバイスは、表面弹性波チップ100のハッド側を、配線基板52の実装面に対して剥離させ、表面弹性波基板52の実装面に対して剥離するため金具金具接着剤の洗い込み範囲のコントロールが困難であった。

【0005】本発明の目的は、表面弹性波チップと配線基板の熱膨脹係数による応力の影響を削減し、熱による接続不良を発生させない表面弹性波デバイスおよびその製法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】本発明による表面弹性波チップは、表面弹性波チップをバンプを介して配線基板に接合する構造の表面弹性波デバイスにおいて、前記表面弹性波チップの表面弹性波基板に水晶を用いた場合、前記表面弹性波チップの機能面にあるアルミバッド(アルミニウム)3の上にはんだ封止、または、シーム溶接により取り付けられることにより得られたものである。なお、表面弹性波チップ100の他のパンプについても配線基板上の他の電極パンプに接続される。

【0006】図10は、特開平7-11143号公開に示される表面弹性波チップ2と配線基板6の実装面との間に空間が形成される表面弹性波チップ2、3、4を有する。各電極パンプは、アルミニウムのパンプ(アルミニウム)2と接続されている。空間が外端から遮蔽されよう、外端をはんだ封止するよう、外端をはんだ封止する。

【0007】【発明が解決しようとする課題】図8の表面弹性波チップの場合、パンプ2～27、32～37が配置されるエリアは、表面弹性波基板上の広い範囲に亘っており、各パンプは互いに離れて形成されている。具体的には、表面弹性波チップの中心に近いパンプ22、27、32、37と、その中心からなり離れた表面弹性波チップの端に位置するパンプ23、24、25、26、33、

波チップの表面弹性波基板にLiTaO₃を用いた場合、表面弹性波チップの機能面に干涉する。

【0008】この場合、図9に示すように接続した場合、表面弹性波チップ100とそれに向する配線基板52を接合したことを特徴とする。

【0009】一方、図10の表面弹性波チップの機能面における熱膨脹係数による応力が、表面弹性波チップの中心から離れて大きくなり、中心から離れた表面弹性波チップのパンプ23、24、25、26、33、34、35、36で接続不良が発生しないからである。

【0010】一方、図10の表面弹性波チップの機能面における熱膨脹係数と同様の開点と、金剛粒子含む接着剤70により、表面弹性波チップ100の機能面を保護するため、從来の気密封止と比べ、耐湿性が劣ることやプロセス増加によるコストアップという問題点もあった。また、樹形電極と配線基板の実装面との間に空間を形成するため金具金具接着剤の洗い込み範囲のコントロールが困難であった。

【0011】このため、図10の実装構造は、好ましくない。

【0012】本発明の目的は、表面弹性波チップと配線基板の熱膨脹係数による応力の影響を削減し、熱による接続不良を発生させない表面弹性波デバイスおよびその製法を提供することにある。

【0013】【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0014】図1は本発明の表面弹性波チップの実施の形態を示す平面図、図2は図1の表面弹性波チップを配線基板上に実装した表面弹性波デバイスの断面図である。図1において、表面弹性波チップ1は、水晶などの弾性基板K1とその基板K1上に形成されたインターディジタルトランジスターシューバ電極(1DTと称す)2、3からなる。1DT2、3はそれぞれ端部電極構造(アーチ型)の電極バッド4と出力電極バッド5とグランド電極バッドG1～G8に接続される。1DT3は、3.0mm×3.0mm×3.0mmのエリア(図1のパンプ10～19)内にパンプ(10～19)を有する。各電極バッドは、アルミニウムのパンプ(アルミニウム)2と接続される。入力電極バッド4と出力電極バッド5と各グランド電極バッドには、それぞれパンプ10、10'、11、11'、12～19(Au、Au/Pd、Cu、はんだ等)が形成されている。

【0015】図1の表面弹性波チップ1が図9の從来の表面弹性波チップ100と相違する点は、図1のグランド電極バッドG1～G8が表面弹性波チップ1の機能面からチップ中心に向かって形成されるパンプを有し、各グランド電極バッド上のパンプ12～19がその中心に向かうパンプの先端部分に形成されていることである。すなわち、パンプ10～19は、表面弹性波チップの中心周辺

のエリアB1(破線で示すエリア)の外側に配置される。

【0016】図2の表面弹性波チップ1のパンプ10、11、12、13をチップ1のハッド側を、配線基板52の実装面に面させ、表面弹性波チップ1のパンプ10～19、93、94に電気的、機械的に接続した後、リッドと所する蓋51を伴53に接続する。蓋51によって、シーム溶接により取り付けられることにより得られたものである。なお、表面弹性波チップ100の他のパンプについても配線基板上の他の電極パンプに接続される。

【0017】また、少なくとも1辺が1～2mmのチップサイズの表面弹性波チップ10～19が表面弹性波チップ1のパンプ以上を、表面弹性波チップ1の機能面に配置することが好ましい。

【0018】本発明においては、本発明の実施の形態のチップ1のパンプを用いた場合、表面弹性波チップ1の機能面にあらんアルミバッド4と出力電極バッド5とグランド電極バッドG1～G8)のある一定のエリアB1内にパンプを配置することを特徴とする。図1の表面弹性波チップ1の場合、エリアB1内のパンプ数は、12個であるがこれは一例として示すにすぎない。

【0019】ここで発明者は、本発明の好ましい実施の形態として、表面弹性波チップと配線基板の熱膨脹係数による応力の影響を削減し、然による接続不良を発生させない表面弹性波デバイスを得るために、各表面弹性波基板に対する熱膨脹係数を考慮し、常温に下りアB1)、アルミニウムの膜厚(A1膜厚)、表面弹性波チップ1のチップサイズ、パンプ数が図6に示すように規定されることを見だしした。本発明の実施の形態の場合、表面弹性波チップ1のIDT電極2、3のバターンに図6の関係は影響しない。

【0020】【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0021】図1は本発明の表面弹性波チップの実施の形態を示す平面図、図2は図1の表面弹性波チップを配線基板上に実装した表面弹性波デバイスの断面図である。図1において、表面弹性波チップ1は、水晶などの弾性基板K1(図1)に水晶、配線基板52にアルミニナを用いた場合、表面弹性波チップ4と出力電極バッド5とグランド電極バッドG1～G8)にチップ中央から最大3.0mm×3.0mm×3.0mmのエリア(図1のパンプ10～19)内にパンプ(10～19)を有する。各電極バッドは、アルミニウムのパンプ(アルミニウム)2と接続される。入力電極バッド4と出力電極バッド5と各グランド電極バッドには、それぞれパンプ10、10'、11、11'、12～19(Au、Au/Pd、Cu、はんだ等)が形成されている。

【0022】図1の表面弹性波チップ1が図9の從来の表面弹性波チップ100と相違する点は、図1のグランド電極バッドG1～G8が表面弹性波チップ1の機能面からチップ中心に向かって形成されるパンプを有し、各グランド電極バッド上のパンプ12～19がその中心に向かうパンプの先端部分に形成されていることである。すなわち、パンプ10～19は、表面弹性波チップの中心周辺

場合、表面弹性波チップ中心から1.0～3.0mm角のエリア（正方形または長方形エリア）に16パンプ以上を、表面弹性波チップの機能面にある6000オンストローム以上の膜厚のアルミバッドに配置する。

【0039】また、信頃性向上のため配線基板52を2.0℃以下、表面弹性波チップ1を常温（2.0～2.5°C）で超音波を加えながら加压する方法がある。

【0040】何れも場合も、加熱温度の設定は、表面弹性チップと配線基板の熱膨張係数を考慮し、常温下がつたときの残留応力を緩和することに依頼する。

【0041】その後、アルミバッド膜厚が6.00オンストロームより小さいパンプエリア1、5mm角に16個のパンプを防ぐため、少しだけ隙間を残して接着する。

【0042】一方、図3(B)において、表面弹性波基板K1に2～4mm×2～4mmのチップサイズの1T_aO₃を用いる場合、チップ中心から最大2.5mm角のエリアにパンプをそれよりも高い3.50～5.00℃に示す接合時、表面弹性波チップ1を200℃～250℃、配線基板52をそれよりも低い3.50～5.00℃に加热しながら加压する。

【0043】その後、アルミニウムを多く含む1DT2、3の腐食を防ぐためパンプ51でシーム溶接あるいは、はんだ封止により気密封止を行う。

【0044】次に、図4、5および図7を用いて実験例と比較例について説明する。図4及び図5において、熱膨張係数の高い水銀の表面弹性波基板K1を使用し、類似的なアルミバッド101の上に、はんだPb等の複数のパンプ102を形成する。図4、5のような実験的な表面弹性波チップの機能面にある3.000オンストローム以上の膜厚のアルミバッドに配置する。

【0045】本発明の第4の実施の形態では、表面弹性波基板K1に1T_aO₃、配線基板52にアルミニナを用い、少なくとも1辺が1～2mm以内のチップサイズの表面弹性チップ1を使用した場合、0～1.0mm×0～1.0mmのエリア内に4パンプ以上を表面弹性波チップの機能面にある3.000オンストローム以上の膜厚のアルミバッドに配置する。

【0046】以上実施の形態により、表面弹性波チップと配線基板の熱膨張係数による応力の影響を削減し、熱による接合不良を発生させない表面弹性波チップが得られた。なお、配線基板はアルミニナではなくセラミックでも同様である。

【0047】つぎに、図3を参照して図2の表面弹性波チップの好みの製造方法について説明する。

【0048】まず、表面弹性波基板K1(図3(A))の一定の範囲(図1のエリアB1)内に構成されたアルミニバッド10～19(A_u, A_u/P_d, C_u, はんだ等)を形成する(図3(B))。

【0049】表面弹性波基板K1に4～6mm×2～4mmのチップサイズの水銀を用いる場合、チップ中心から底3mm角のエリアB1内にパンプが形成される。次に、そのバッドのある機能面と配線基板52(アルミニ、あるいはガラスセラミック)の実験面を片面せ配線基板52のバッドとパンプ10～19を接合する(図3(C))。

【0050】接合時、表面弹性波チップ1を200℃～

250℃、配線基板52をそれよりも高い3.50～5.00℃に加热しながらし、一定時間保持する。

【0051】また、信頃性向上のため配線基板52を2.0℃以下、表面弹性波チップ1を常温（2.0～2.5°C）で超音波を加えながら加压する方法がある。

【0052】何れも場合も、加熱温度の設定は、表面弹性チップと配線基板の熱膨張係数による応力の影響を削減し、熱による接合不良を発生させない表面弹性波チップが得られた。

【0053】(比較例1)チップサイズ6mm×1.5mm、アルミバッド膜厚が5.000オンストローム、パンプエリア2.5mm角に24個のパンプを形成した結果、リロー試験、温度サイクル試験での接合不良が発生した。これは、アルミバッド膜厚が6.00オンストロームより薄いために、不良となってしまった。

【0054】(比較例2)チップサイズ6mm×1.5mm、アルミバッド膜厚が5.000オンストローム、比較例1よりも小さなパンプエリア1.5mm角に16個のパンプを形成した結果、温度サイクル試験での接合不良が発生した。これは、アルミバッド膜厚が6.00オンストロームよりも薄いために、不良となつたものである。

【0055】(比較例3)チップサイズ6mm×1.5mm、アルミバッド膜厚が7.000オンストローム、比較例1よりも小さなパンプエリア1.5mm角に8個のパンプを形成した結果、温度サイクル試験での接合不良が発生した。これは、パンプ数が16個よりも少ないために、不良となつたものである。

【0056】(比較例4)パンプ数が1.0～3.0mm角の範囲には、パンプ数が16個より少ないといわれかねる評価で接合不良が発生する。これは、パンプを示す平面図である。

【0057】(比較例5)パンプ数が1.0～3.0mm角の範囲には、パンプ数が16個より少ないといわれかねる評価で接合不良が発生する。

【0058】(実験例1)表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイスを説明する。

【0059】(実験例2)表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイスを説明する。

【0060】(実験例3)表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイスを説明する。

【0061】(実験例4)表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイスを説明する。

【0062】(実験例5)表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイスを説明する。

【0063】(実験例6)表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイスを説明する。

【0064】(実験例7)表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイスを説明する。

【0065】(実験例8)表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイスを説明する。

【0066】(実験例9)表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイスを説明する。

【0067】(実験例10)表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイスを説明する。

【0068】(実験例11)表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイスを説明する。

【0069】(実験例12)表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイスを説明する。

【図1】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(E)

【図2】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(F)

【図3】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(G)

【図4】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(H)

【図5】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(I)

【図6】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(J)

【図7】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(K)

【図8】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(L)

【図9】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(M)

【図10】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(N)

【図11】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(O)

【図12】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(P)

【図13】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(Q)

【図14】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(R)

【図15】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(S)

【図16】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(T)

【図17】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(U)

【図18】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(V)

【図19】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(W)

【図20】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(X)

【図21】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(Y)

【図22】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(Z)

【図23】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AA)

【図24】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AB)

【図25】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AC)

【図26】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AD)

【図27】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AE)

【図28】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AF)

【図29】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AG)

【図30】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AH)

【図31】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AI)

【図32】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AJ)

【図33】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AK)

【図34】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AL)

【図35】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AM)

【図36】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AN)

【図37】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AO)

【図38】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AP)

【図39】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AQ)

【図40】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AR)

【図41】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AS)

【図42】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

(AT)

【図43】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

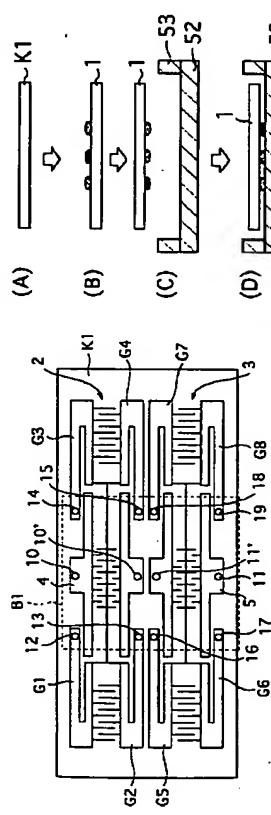
(AU)

【図44】本発明の表面弹性波チップの実施の形態による他の例の表面弹性波デバイス

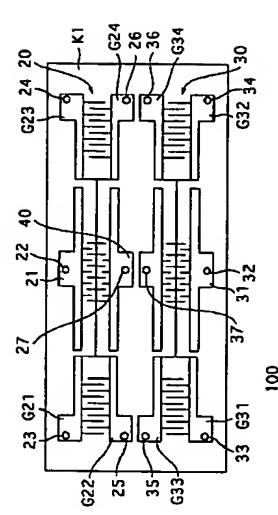
(AV)

<img alt="Figure

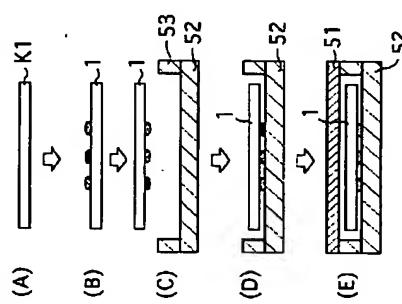
[図1]



[図2]



[図3]



[図6]

基板	バンブ エリプ	A 面 (A)	チップサイズ	バンブ面
水晶	1.0mm~ 3.0mm	6000μm以上	4~6mm X 2~4mm	16μm上
水晶	0~1.0mm	6000μm以上	ダブル ^ト ル	4μm上
シリコン	1.0~ 2.5mm	3000μm以上	2~4mm X 2~4mm	16μm上
シリコン	0~1.0mm	3000μm以上	ダブル ^ト ル	4μm上

フロントページの焼き

(51) 1ml, C1, 7
H0.3 H 9/10
チップマーク(参考)
F1
H0.1 L 4/22 Z

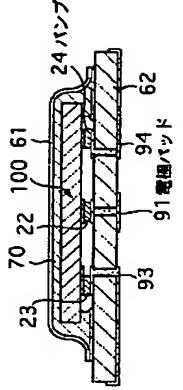
(72) 著明者 谷岡 道雄
東京都港区芝五丁目7番1号 日本化成株
式会社内
(73) 登記者 大竹 健一
東京都渋谷区芝五丁目7番1号 日本化成株
式会社内

Fチーム(参考) 5J097 AM25 AM28 AM32 DD25 DD28
HA04 HA09 JI01 JI09 KK10
5J108 BB01 BB02 CC04 EE03 EE13
PF13 GC03 GC16 KK03 KK04

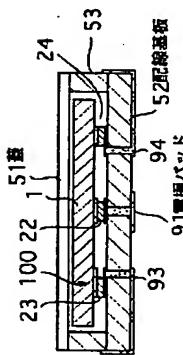
[図7]

チップ仕様			基板仕様		
バンブ エリプ 径 (mm)	チップ サイズ (mm)	バンブ 面 (mm)	リフロー 温度 500°C 200°C	露 出 量 100μm	露 出 量 200μm
実装用1 2.5 7000	4x1.5	16	20/20	20/20	20/20
実装用2 2.5 7000	6x1.5	24	20/20	20/20	20/20
比較用1 2.5 5000	6x1.5	24	20/20	19/20	20/20
比較用2 2.5 5000	6x1.5	16	20/20	20/20	18/18
比較用3 1.5 7000	6x1.5	8	20/20	20/20	18/18

[図8]



[図9]



[図10]

